

(19) 【発行国】 日本国特許庁 (JP)	(19) [Publication Office] Japanese Patent Office (JP)
(12) 【公報種別】 公開特許公報 (A)	(12) [Kind of Document] Japan Unexamined Patent Publication (A)
(11) 【公開番号】 特開平 10-50272	(11) [Publication Number of Unexamined Application] Japan Unexamined Patent Publication Hei-10-50272
(43) 【公開日】 平成 10 年 (1998) 2 月 20 日	(43) [Publication Date of Unexamined Application] 1998 (1998) February 20 day
(54) 【発明の名称】 非水電解液二次電池	(54) [Title of Invention] NONAQUEOUS ELECTROLYTE SOLUTION SECONDARY BATTERY
(51) 【国際特許分類第 6 版】	(51) [International Patent Classification 6th Edition]
H01M 2/02	H01M 2/02
4/02	4/02
4/58	4/58
10/40	10/40
【FI】	[FI]
H01M 2/02 A	H01M 2/02 A
4/02 D	4/02 D
4/58	4/58
10/40 Z	10/40 Z
【審査請求】 有	[Request for Examination] Examination requested
【請求項の数】 2	[Number of Claims] 2
【出願形式】 OL	[Form of Application] OL
【全頁数】 10	[Number of Pages in Document] 10
(21) 【出願番号】 特願 9-119422	(21) [Application Number] Japan Patent Application Hei 9 - 119422
(62) 【分割のあり方】 特願 4-305298 の分割	(62) [Number of Earlier Application of which Present Document is a Division] Division of Japan Patent Application Hei 4 - 305298
(22) 【出願日】 平成 4 年 (1992) 11 月 16 日	(22) [Application Date] 1992 (1992) November 16 day
(71) 【出願人】	(71) [Applicant]
【識別番号】 000001889	[Applicant Code] 000001889

【氏名又は名称】三洋電機株式会社

【住所又は居所】大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号

(72) 【発明者】

【氏名】町田 豊治

【住所又は居所】大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
三洋電機株式会社内

(72) 【発明者】

【氏名】原 満紀

【住所又は居所】大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
三洋電機株式会社内

(72) 【発明者】

【氏名】森脇 和郎

【住所又は居所】大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
三洋電機株式会社内

(72) 【発明者】

【氏名】辻奥 啓一

【住所又は居所】大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
三洋電機株式会社内

(72) 【発明者】

【氏名】雨堤 徹

【住所又は居所】大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
三洋電機株式会社内

(72) 【発明者】

【氏名】玉置 日義

【住所又は居所】大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
三洋電機株式会社内

(72) 【発明者】

【氏名】山内 康弘

【住所又は居所】大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
三洋電機株式会社内

(72) 【発明者】

[Name] SANYO ELECTRIC CO. LTD. (DB 69-053-7303)

[Address] Osaka Prefecture Moriguchi City Keihan Hondori 2-5-5

(72) [Inventor]

[Name] Machida Toyoji

[Address] Inside of Osaka Prefecture Moriguchi City Keihan Hondori 2-5-5 Sanyo Electric Co. Ltd. (DB 69-053-7303)

(72) [Inventor]

[Name] Field Mitsunori

[Address] Inside of Osaka Prefecture Moriguchi City Keihan Hondori 2-5-5 Sanyo Electric Co. Ltd. (DB 69-053-7303)

(72) [Inventor]

[Name] Moriwaki Kazuro

[Address] Inside of Osaka Prefecture Moriguchi City Keihan Hondori 2-5-5 Sanyo Electric Co. Ltd. (DB 69-053-7303)

(72) [Inventor]

[Name] Tsuji inner part Keiichi

[Address] Inside of Osaka Prefecture Moriguchi City Keihan Hondori 2-5-5 Sanyo Electric Co. Ltd. (DB 69-053-7303)

(72) [Inventor]

[Name] Rain Tsutsumi Tetsu

[Address] Inside of Osaka Prefecture Moriguchi City Keihan Hondori 2-5-5 Sanyo Electric Co. Ltd. (DB 69-053-7303)

(72) [Inventor]

[Name] Tamaoki Hiyoshi

[Address] Inside of Osaka Prefecture Moriguchi City Keihan Hondori 2-5-5 Sanyo Electric Co. Ltd. (DB 69-053-7303)

(72) [Inventor]

[Name] Yamauchi Yasuhiro

[Address] Inside of Osaka Prefecture Moriguchi City Keihan Hondori 2-5-5 Sanyo Electric Co. Ltd. (DB 69-053-7303)

(72) [Inventor]

【氏名】 生川 訓

[Name] Narukawa, Satoshi

【住所又は居所】 大阪府守口市京阪本通2丁目5番5号
三洋電機株式会社内

[Address] Inside of Osaka Prefecture Moriguchi City Keihan Hondori 2-5-5 Sanyo Electric Co. Ltd. (DB 69-053-7303)

(74) 【代理人】

(74) [Attorney(s) Representing All Applicants]

【弁理士】

[Patent Attorney]

(57) 【要約】

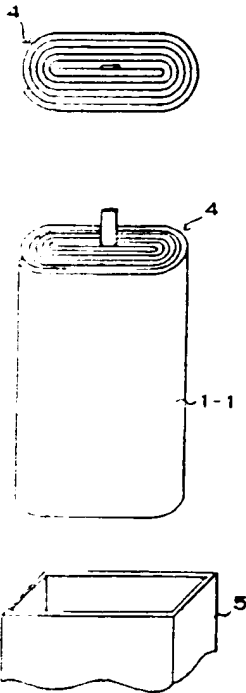
(57) [Abstract]

【課題】 非水電解液二次電池の耐食性を改善して軽量化を図る。

[Problem] Improving corrosion resistance of nonaqueous electrolyte solution secondary battery, it assures weight reduction.

【解決手段】 非水電解液二次電池は、電池電圧を3.5V以上5.0V以下と、電極体と、非水電解液と、外装缶とを備える。電極体は、負極と、セパレータとを備える。さらに、本発明の非水電解液二次電池は、外装缶材料をアルミニウムとする。

[Means of Solution] Nonaqueous electrolyte solution secondary battery, battery voltage 3.5 V or greater 5.0 V or less, has with electrode body and nonaqueous electrolyte solution and the outside can. electrode body, has with negative electrode and separator. Furthermore, nonaqueous electrolyte solution secondary battery of this invention designates outside can material as aluminum.



【特許請求の範囲】

[Claim(s)]

【請求項1】 正極と、負極と、セパレータとからなる電極体と、非水電解液と、外装缶とから構成される電池電圧が3.5V以上5.0V以下の非水電解液二次電池において、外装缶材料をアルミニウムとすることを特徴

[Claim 1] Battery voltage which is formed from electrode body and nonaqueous electrolyte solution and outside can which consist of positive electrode and negative electrode and separator nonaqueous electrolyte solution secondary battery

とする非水電解液二次電池。

【請求項2】 前記正極の活物質はリチウム含有化合物であり、前記負極はリチウムイオンを吸蔵、放出できる炭素質材料であることを特徴とする請求項1記載の非水電解液二次電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、渦巻電極体を備えた高出力型の非水電解液二次電池に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 従来、非水電解液電池は、高電圧で優れた特性を有し、この特性が生かされて多用途に使用されている。

【0003】 ところで、この種電池の正極缶材料としては、ステンレスが一般的に用いられているが、特に3.5V以上の高電圧電池は、長期間保存すると、正極缶の一部に腐食孔があいて液漏れする問題点等がある。この正極缶が腐食するのは、正極缶材料に用いられているステンレス中の鉄成分が鉄イオンとなって、溶解するからであり、この溶解反応が続くと、最終的には正極缶に腐食孔があいて電解液が漏出することになる。

【0004】 そこで、正極缶の腐食を防止するために、正極缶にアルミニウムを使用したリチウム一次電池が開発されている。この場合、アルミニウムはステンレスに比較して溶解電圧が高いので、正極缶の腐食を防止することができる。

【0005】 しかしながら、二次電池の高出力を得るために電極面積を大きくした渦巻電極体を用いた非水電解液電池において、アルミニウム正極缶と渦巻電極体との接触により電流を取り出す場合、正極缶と渦巻電極体最外周の正極活物質との接触であるために、電気的接続が悪く、内部抵抗が増加して、電池特性に悪影響を生じるという問題点がある。そのため、正極より、別途タブリードを取り出し、これを正極缶と接続するといった複雑な構造が必要であった。

which designates that outside can material is designated as aluminum in nonaqueous electrolyte solution secondary battery of the 3.5 V or greater 5.0 V or less, as feature.

[Claim 2] Nonaqueous electrolyte solution secondary battery which is stated in Claim 1 which designates that active substance of aforementioned positive electrode is lithium containing compound, as for aforementioned negative electrode is carbonaceous material which intercalation and deintercalation it is possible lithium ion as feature.

[Description of the Invention]

[0001]

[Field of Industrial Application] This invention is something regarding nonaqueous electrolyte solution secondary battery of high output type which has the coil electrode body.

[0002]

[Prior Art] Until recently, nonaqueous electrolyte solution battery has characteristic which is superior in the high voltage, this characteristic is utilized and is used for multi application.

[0003] By way, stainless steel is used generally as positive electrode can charge of this kind battery, but as for high voltage battery of especially 3.5 V or greater, when long term storage it does, corrosion hole opening in section of positive electrode can, is a problem etc which liquid leak is done. Because iron component in stainless steel which is used for positive electrode can charge becoming the iron ion, it melts fact that this positive electrode can corrodes, when this dissolution reaction continues, finally corrosion hole opening in positive electrode can, means that electrolyte solution leaks.

[0004] Then, in order to prevent corrosion of positive electrode can, lithium primary battery which uses aluminum for positive electrode can is developed. In this case, because as for aluminum dissolving voltage is high by comparison with stainless steel, corrosion of positive electrode can can be prevented.

[0005] But, when current is removed in nonaqueous electrolyte solution battery which uses coil electrode body which enlarges electrode surface area in order to obtain high output of secondary battery, due to the contact with aluminum positive electrode can and coil electrode body, there is a problem that because it is a contact with positive electrode can and positive electrode active material of coil electrode body outermost perimeter, the electrical connection is bad, internal resistance increasing, causes adverse effect in battery property. Because of that, separate tab lead is removed from positive electrode, the complex structure that was necessary this is

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本願発明の目的は、上記のような問題点を解決し、高耐食性、軽量、簡単な電気接続構造であって、放電容量やサイクル特性の優れた非水電解液電池を提供するものである。

【0007】

【課題を解決するための手段】本願発明の非水電解液二次電池は、電池電圧を3.5V以上5.0V以下とし、正極と、負極と、セパレータとからなる電極体と、非水電解液と、外装缶とを備える。さらに、本発明の非水電解液二次電池は、外装缶材料をアルミニウムとする。

【0008】本発明の請求項2の非水電解液二次電池は、正極の活性物質をリチウム含有化合物とし、負極をリチウムイオンを吸蔵、放出できる炭素質材料とするリチウムイオン二次電池である。

【0009】

【発明】本発明に使用される材料としては、白金、チタン、アルミニウム等が考えられるが、耐食性の面や工業的スケール（資源及び材料コスト等）等を考慮すると、使用される材料が規制され、安価で導電性も良好なアルミニウムが最も好ましいことが判る。

【0010】そこで、本願発明は、充電状態の電圧が3.5V以上5.0V以下の非水電解液二次電池において、正極の腐食を防止するために、正極缶材料をアルミニウムとするものであり、高耐食性が得られる。

【0011】また、比重の小さいアルミニウムを外装缶として用いることにより、軽量化において、優れた効果を得ることができよう。例えば、正極缶として、ステンレスとアルミニウムを用いた場合の重量エネルギー密度の比較を図1に示す。

【0012】

connected with positive electrode can.

[0006]

[Problems to be Solved by the Invention] Object of invention of this application as description above solves problem, it is a high corrosion resistance, a light weight and a simple electrical connection construction, it is something which offers nonaqueous electrolyte solution battery where discharge capacity and cycle property are superior.

[0007]

[Means to Solve the Problems] Nonaqueous electrolyte solution secondary battery of invention of this application designates battery voltage as 3.5 V or greater 5.0 V or less, has with the electrode body and nonaqueous electrolyte solution and outside can which consist of positive electrode and the negative electrode and separator. Furthermore, nonaqueous electrolyte solution secondary battery of this invention designates outside can material as aluminum.

[0008] It is a lithium ion secondary battery which is made carbonaceous material where nonaqueous electrolyte solution secondary battery of Claim 2 of the this invention designates active substance of positive electrode as lithium containing compound, negative electrode the intercalation and deintercalation is possible lithium ion.

[0009]

[Work or Operations of the Invention] You can think platinum, titanium and aluminum etc, as material which is used for outside can, but when aspect and industrial scale (Such as resource and material cost) etc of corrosion resistance are considered, material which is used is regulated, the electrical conductivity it understands with inexpensive that satisfactory aluminum is the optimum.

[0010] Then, invention of this application voltage of charged state in order to prevent positive electrode can or other corrosion in nonaqueous electrolyte solution secondary battery of 3.5 V or greater 5.0 V or less, is something which designates positive electrode can charge as aluminum, high corrosion resistance is acquired.

[0011] In addition, effect which is superior aluminum where density is small as outside can by using, in weight reduction, can be acquired. As for example positive electrode can, one Comparative Example of weight energy density when stainless steel and aluminum are used is shown in Table 1.

[0012]

【表 1】

	重量エネルギー密度 (Wh/kg)
アルミニウム	97
ステンレス	65

[Table 1]

【0013】表1より、ステンレスと比較してアルミニウムでは、重量エネルギー密度は約50%増となる。

[0013] With aluminum, as for weight energy density it becomes approximately 50 %increase from Table 1, by comparison with stainless steel.

【0014】さらにまた、非水電解液電池等を使用機器等に組み込む時は限られた空間しかなく、その空間をより有効に使用するためには、電池の外観は円筒形ではなく角形で、特に矩形または長円形にする方が非常に有効である。

[0014] Furthermore when and, installing nonaqueous electrolyte solution battery etc in used equipment etc, in order more to use space more effectively without only space which is limited, as for external appearance of battery it is not a cylindrical and with square, one which is made especially rectangular or the oval is very effective.

【0015】しかしながら、ここで矩形の外装缶に渦巻電極体を挿入するには、渦巻電極体は真円ではなく長円形状でなくてはならない。このとき、長円形状の渦巻電極体は、外装缶に挿入した後に真円に近い方へ戻ろうとするために(図6)、外装缶の短径及び長径に復元力が作用する。この復元力を利用して、外装缶と渦巻電極体との接触圧を高め、良好な電氣的接続を維持することができる。

[0015] But, coil electrode body is inserted in outside can of rectangular here, as for the coil electrode body it is not a true circle and it must be a elongated circle shape. This time, as for coil electrode body of elongated circle shape, after inserting in the outside can, (Figure 6), recovery force operates short diameter and long diameter of outside can in order to try to return to one which is close to true circle. Making use of this recovery force, contact pressure of outside can and coil electrode body is raised. satisfactory electrical connection can be maintained.

【0016】ここで、長円形状の渦巻電極の短径 a 及び長径 b と外装缶開口部内周の短径 A 及び長径 B とが、 $(a/A) \geq (b/B)$ 且つ、 $(A-a) \leq (B-b)$ のような関係にあれば、主として短径方向で渦巻電極間での緊迫度及び外装缶と最外周芯体との接触集電効果の両方が最適に確保することができる。

[0016] If here, short diameter A and long diameter B of short diameter a and long diameter b and the outside can inner perimeter of opening of coil electrode of elongated circle shape are in relationship like $(a/A) (b/B)$ and $(A-a) (B-b)$, with short diameter direction it can guarantee the both of contact electrical collection effect of tension and outside can and outermost perimeter core between coil electrode in optimum mainly.

【0017】この理由は、長円形状渦巻電極体には真円に近い方向への復元力が働き、長円形状渦巻電極体の長径方向は縮む方向へ、短径方向は伸びる方向へ復元力が作用するために良好な緊迫及び接触が得られることと、短径方向のほうが渦巻電極体と外装缶とがフラットに近い部分で接触する面積が大きいことによるものである。

[0017] As for this reason, recovery force to direction which is close to true circle works in the elongated circle shape coil electrode body, as for long diameter direction of elongated circle shape coil electrode body to direction which shrinks, short diameter direction being something due to fact that the surface area which contacts with portion whose satisfactory tension and thing and short diameter direction coil electrode body and outside can where contact is acquired is closer to flat in order recovery force to operate to the direction which extends is large is

【0018】

[0018]

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

【0019】図1-aは本発明の非水電解液二次電池に内蔵される渦巻電極体の部分断面図、図1-bは渦巻電極体の斜視図である。

【0020】〔正極の作製〕活物質としてのコバルト酸リチウムと、導電剤としてのアセチレンブラック及び結着剤としてのフッ素樹脂ディスパージョンをそれぞれ重量比で90:6:4の比率で混練して正極合剤1-2を得た。次いで、この正極合剤を芯体1-1としてのアルミニウム製のラス板に圧延して、これを250°Cで2時間真空熱処理して正極1を作製した。尚、正極の最外周端部は正極合剤1-2を脱落させて、少なくとも芯体1-1を一部分露出させている。

【0021】〔負極の作製〕400メッシュパスのグラファイト粉末と、結着剤としてのフッ素樹脂ディスパージョンとをそれぞれ重量比で95:5の比率で混合して、負極合剤3-2を得た。次いで、この負極合剤を銅製の芯体3-1に圧延して、これを250°Cで2時間真空下で熱処理して負極3を作製した。

【0022】〔渦巻電極体の作製〕上記正極1と、負極3とをポリエチレン製微孔性薄膜のセパレータ2を介して巻回し、渦巻電極体4を作製した。

【0023】図2は、非水電解液電池の分解構成斜視図である。

【0024】この渦巻電極体4をアルミニウム製有底矩形の外装缶5に収納する。次いで、溶媒として、エチレンカーボネートと、ジメチルカーボネートとを体積比で1:1の割合で混合して、溶質として、LiPF₆を1モル/リットルに調製した混合液に溶かした非水電解液を注液し、外装缶開口部に安全弁装置を設けた封口体（図示しない）を接続し、密閉して容積約10ccの非水電解液電池を作製した。

【0025】次に、外装缶内周の短径をA、長径をB、渦巻電極体の短径をa、長径をbとして、 $(a/A) > (b/B)$ かつ、 $(A-a) < (B-b)$ の関係があるときの電池を本発明電池A1として図3に示す。図3-aは渦巻電極体の断面図、図3-bは外装缶の断面図、図3-cは本発明電池A1の断面図である。

[Working Example(s)] Below, Working Example of this invention based on the drawing is explained.

[0019] As for Figure 1 - a partial cross section of coil electrode body which is built in to nonaqueous electrolyte solution secondary battery of this invention, Figure 1 - b is oblique view of coil electrode body.

[0020] [Production of positive electrode] With respective weight ratio kneading fluororesin dispersion as acetylene black and the adhesive as lithium cobaltate and conductor as active substance with ratio of the 90:6:4, it acquired positive electrode compound 1 - 2. Next, rolling doing in aluminum lath sheet with this positive electrode compound as core 1 - 1, the 2 hours vacuum thermal processing doing this with 250 °C, it produced positive electrode 1. Furthermore flaking doing positive electrode compound 1 - 2, core 1 - 1 one part exposes outermost perimeter end of positive electrode at least.

[0021] [Production of negative electrode] Fluororesin dispersion as graphite powder and adhesive of 400 mesh with respective weight ratio mixing with ratio of 95:5, it acquired negative electrode compound 3 - 2. Next, rolling doing this negative electrode compound in core 3 - 1 of copper, with the 250 °C thermal processing doing this under 2 hours vacuum, it produced negative electrode 3.

[0022] [Production of coil electrode body] Above-mentioned positive electrode 1 and negative electrode 3 through separator 2 of the polyethylene microporous thin film, winding, it produced coil electrode body 4.

[0023] Figure 2 is disassembly constitution oblique view of nonaqueous electrolyte solution battery.

[0024] Above-mentioned coil electrode body 4 is stored up in aluminum bottomed rectangular outside can 5. Next, ethylene carbonate and dimethyl carbonate with volume ratio mixing with ratio of the 1:1 as solvent, LiPF₆ pouring liquid it did nonaqueous electrolyte solution which melted 1 mole/liter in mixed solvent as solute, it welded sealed body (unshown) which provides safety valve device in outside can opening, closed airtight and produced thenonaqueous electrolyte solution battery of volume approximately 10 cc.

[0025] When next, $(a/A) > (b/B)$ and, being relationship of $(A - a) < (B - b)$ the short diameter of outside can inner perimeter A and long diameter short diameter of B and the coil electrode body with a and long diameter as b, it shows in the Figure 3 with battery as this invention battery A1. As for Figure 3 - a cross section of coil electrode body, as for Figure 3 - b cross section of the outside can, as for Figure 3 - c it is a cross section of this invention battery A1.

【0026】このような上記の関係にあるときは、渦巻電極体は図6に示すような復元力が渦巻電極体の短径方向にかかるために、外装缶短径方向において、外装缶短径方向と渦巻電極体短径方向との良好な緊迫度が得られる。

【0027】また、 $(a/A) = (b/B)$ 且つ、 $(A - a) = (B - b)$ のような関係のときの電池を、本発明の実施例の電池A2とし、図4に示す。図4-aは渦巻電極体の断面図、図4-bは外装缶の断面図、図4-cは本発明の実施例の電池A2の断面図である。

【0028】本発明の実施例の電池A2は、外装缶内周の短径と渦巻電極体の短径、外装缶内周の長径と渦巻電極体の長径とがそれぞれ等しいときである。この場合は、外装缶内周の短径及び長径に渦巻電極体の短径及び長径がそれぞれに接している状態になる。

【0029】次に、 $(a/A) < (b/B)$ 且つ、 $(A - a) > (B - b)$ のような関係のときの状態の電池を比較電池Xとして図5に示す。図5-aは渦巻電極体の断面図、図5-bは外装缶の断面図、図5-cは比較電池Xの断面図である。

【0030】この場合、渦巻電極体の短径方向の寸法が外装缶内周の短径方向の寸法よりも小さいために、短径方向では接触しない状態になる。これでは、長径方向でしか緊迫度が得られないために電池特性に悪影響を及ぼす。

【0031】[実験1] 次に、本発明の実施例の電池A1及びA2と、比較電池Xのそれぞれ10個の初期内部抵抗とショート電流とを測定し、それらの平均値を表2に示した。

【0032】

[0026] When to relationship of this kind of description above being, as for coil electrode body, because kind of recovery force which is shown in Figure 6 depends on short diameter direction of coil electrode body, satisfactory tension of outside can short diameter direction and coil electrode body short diameter direction is acquired in outside can short diameter direction.

[0027] In addition, it designates battery when relationship like $(a/A) = (b/B)$ and $(A - a) = (B - b)$, as battery A2 of Working Example of this invention, shows in Figure 4. As for Figure 4 a cross section of coil electrode body, as for Figure 4 - b cross section of the outside can, as for Figure 4 - c it is a cross section of battery A2 of Working Example of this invention.

[0028] Battery A2 of Working Example of this invention is, when short diameter of outside can inner perimeter and short diameter of coil electrode body, are equal to long diameter of outside can inner perimeter and the long diameter of coil electrode body respectively. In this case, it becomes state where short diameter and long diameter of the coil electrode body are touching respectively in short diameter and long diameter of the outside can inner perimeter.

[0029] Next, it shows in Figure 5 with battery of state when the relationship like $(a/A) < (b/B)$ and $(A - a) > (B - b)$ as comparison battery X. As for Figure 5 - a cross section of coil electrode body, as for Figure 5 - b cross section of the outside can, as for Figure 5 - c it is a cross section of comparison battery X.

[0030] In this case, dimension of short diameter direction of coil electrode body because it is small in comparison with dimension of short diameter direction of outside can inner perimeter, with short diameter direction it becomes state which does not contact. Now, adverse effect is caused to battery property because tension is acquired with only long diameter direction.

[0031] [Experiment 1] Next, it measured with battery A1 and A2 of Working Example of this invention, and respective 10 of comparison battery X initial stage internal resistance and short currents showed those mean value in Table 2.

[0032]

【表 2】

	初期内部抵抗 (mΩ)	ショート電流 (A)
$\frac{a}{A} \geq \frac{b}{B}$ (本発明電池 A 1, A 2)	280	35
$\frac{a}{A} < \frac{b}{B}$ (比較電池 X)	360	20

[Table 2]

【0033】このように本発明の実施例の電池 A 1 及び A 2 では、渦巻電極体の緊迫度が高くなることで、外装缶と渦巻電極体との接触強度も増加し、さらに、電極間距離も小さくなり、初期内部抵抗も小さくなり電池特性が向上する。

[0033] This way with battery A1 and A2 of Working Example of this invention, by the fact that tension of coil electrode body becomes high, also contact strength of outside can and coil electrode body increases, furthermore, also the electrode spacing is small either, initial stage internal resistance to be small or battery property improves.

【0034】【実験 2】図 7 及び図 8 に、本発明の実施例の電池 A 1 及び A 2 と比較電池 X との電池特性の比較を示す。

[0034] [Experiment 2] In Figure 7 and Figure 8, comparison of battery property of battery A1 and A2 and the comparison battery X of Working Example of this invention is shown.

【0035】図 7 は、本発明の実施例の電池 A 1、A 2 及び比較電池 X の放電特性を示した図であり、測定条件は、200 mA の電流で電池電圧が 4.2 V に達するまで放電した後、200 mA の電流で電池電圧が 2.7 V に達するまで放電した曲線を示したものである。

[0035] Figure 7 battery A1 of Working Example of this invention, is figure which shows discharge property of A2 and comparison battery X, measurement condition, until battery voltage reaches to 4.2V with current of 200 mA, after charging, until battery voltage reaches to 2.7V with current of 200 mA, is something which shows curve which discharges.

【0036】図 7 より、本発明の実施例の電池 A 1 及び A 2 の電池特性は比較電池 X よりも放電容量が大きいことがわかる。

[0036] From Figure 7, battery A1 of Working Example of this invention and A2, the discharge capacity being large in comparison with comparison battery X you understand.

【0037】また、図 8 は、サイクル特性を示した図であり、測定条件は 200 mA の電流で電池電圧が 4.2 V に達するまで放電した後、200 mA の電流で電池電圧が 2.7 V に達するまで放電するというサイクルを繰り返すものである。

[0037] In addition, Figure 8 is figure which shows cycle property, measurement condition until battery voltage reaches to 4.2V with current of 200 mA, after charging, until battery voltage reaches to 2.7V with current of the 200 mA, is something which repeats cycle that discharges.

【0038】図 8 より、本発明の実施例の電池 A 1 及び A 2 は、比較電池 X と比べて、サイクル特性が向上していることがわかる。

[0038] From Figure 8, as for battery A1 and A2 of Working Example of the this invention, it understands that cycle property has improved in comparison with the comparison battery X.

【0039】

[0039]

【発明の効果】本発明の非水電解液二次電池は、正極と、負極とセパレータとからなる電極体と、非水電解液と、外装缶とから構成される電池電圧が 3.5 V 以上 5.0 V 以下の非水電解液電池において、外装缶材料をアル

[Effects of the Invention] Because nonaqueous electrolyte solution secondary battery of this invention battery voltage which is formed from the electrode body and nonaqueous electrolyte solution and outside can which consist of positive electrode

ミニウムとするので、充電状態における高電圧に対する耐食性が向上し、かつ、電池自身の軽量化を計ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明電池の渦巻電極体の構成図である。

【図 2】 本発明電池の分解構成図である。

【図 3】 a 本発明の実施例の電池 A 1 の渦巻電極体断面図である。

b 外装缶の断面図である。

c 本発明電池 A 1 の断面図である。

【図 4】 a 本発明電池 A 2 の渦巻電極体断面図である。

b 外装缶の断面図である。

c 本発明電池 A 2 の断面図である。

【図 5】 a 比較電池 X の渦巻電極体断面図である。

b 外装缶の断面図である。

c 比較電池 X の断面図である。

【図 6】 渦巻電極体の復元力の説明図である。

【図 7】 放電特性を示す図である。

【図 8】 サイクル特性を示す図である。

【符号の説明】

1 正極

1 - 1 正極芯体

1 - 2 正極活物質

2 セパレータ

3 負極

and the negative electrode and separator designates outside can material as aluminum in nonaqueous electrolyte solution battery of the 3.5 V or greater 5.0 V or less, corrosion resistance for high voltage in charged state improves, at sametime, can measure weight reduction of battery itself.

[Brief Explanation of the Drawing(s)]

[Figure 1] It is a configuration diagram of coil electrode body of this invention battery.

[Figure 2] It is a disassembly configuration diagram of this invention battery.

[Figure 3] It is a coil electrode body cross section of battery A 1 of Working Example of a this invention.

It is a cross section of b outside can.

It is a cross section of c this invention battery A1.

[Figure 4] It is a coil electrode body cross section of a this invention battery A2.

It is a cross section of b outside can.

It is a cross section of c this invention battery A2.

[Figure 5] It is a coil electrode body cross section of a comparison battery X.

It is a cross section of b outside can.

It is a cross section of c comparison battery X.

[Figure 6] It is a explanatory diagram of recovery force of coil electrode body.

[Figure 7] It is a figure which shows discharge property.

[Figure 8] It is a figure which shows cycle property.

[Explanation of Reference Signs in Drawings]

1 * * * * * positive electrode

1 - 1 * * * * * positive electrode core

1 - 2 * * * * * positive electrode active material

2 * * * * * separator

3 * * * * * negative electrode

3-1 負極芯体

3-1 * * * * * negative electrode core

3-2 負極活物質

3-2 * * * * * negative electrode active material

4 渦巻電極体

4 * * * * * coil electrode body

5 アルミニウム外装缶

5 * * * * * aluminum outside can

A 1 本発明電池

A1 * * * * * this invention battery

A 2 本発明電池

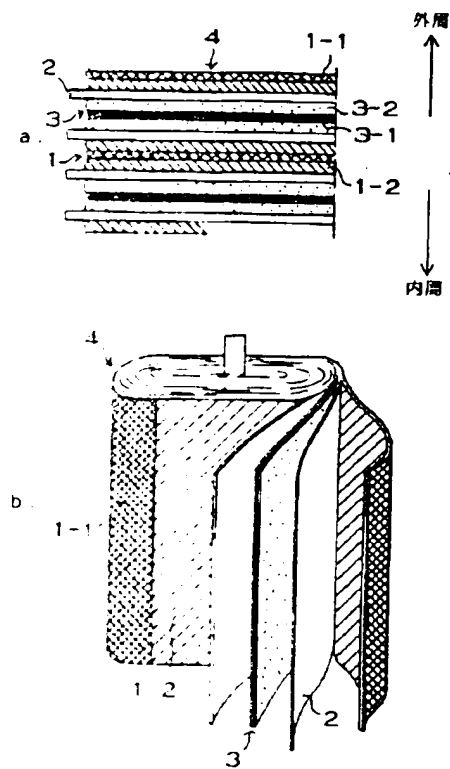
A2 * * * * * this invention battery

X 比較電池

X * * * * * comparison battery

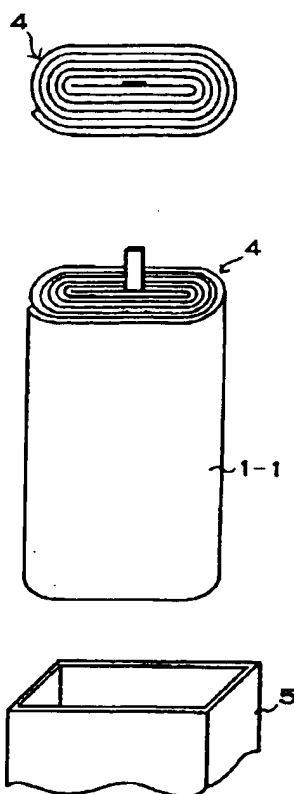
【図 1】

[Figure 1]



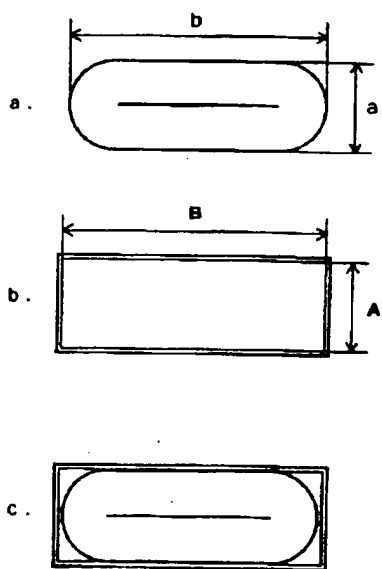
【図 2】

[Figure 2]



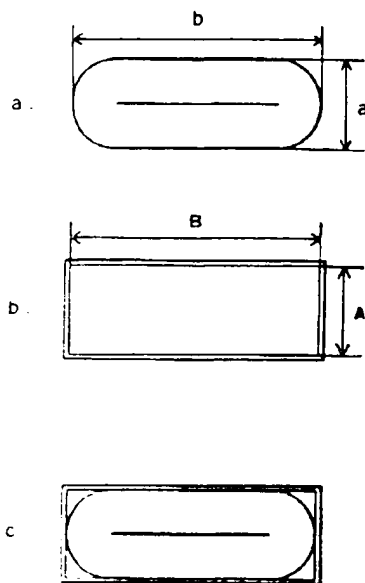
【図 3】

[Figure 3]



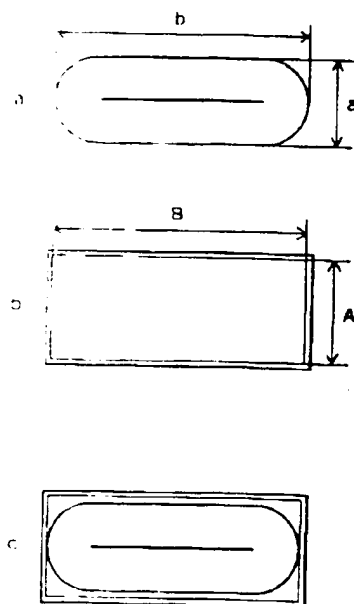
【図 4】

[Figure 4]



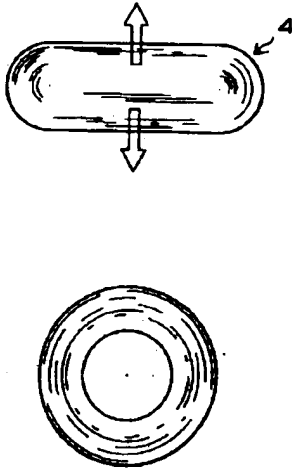
【図 5】

[Figure 5]



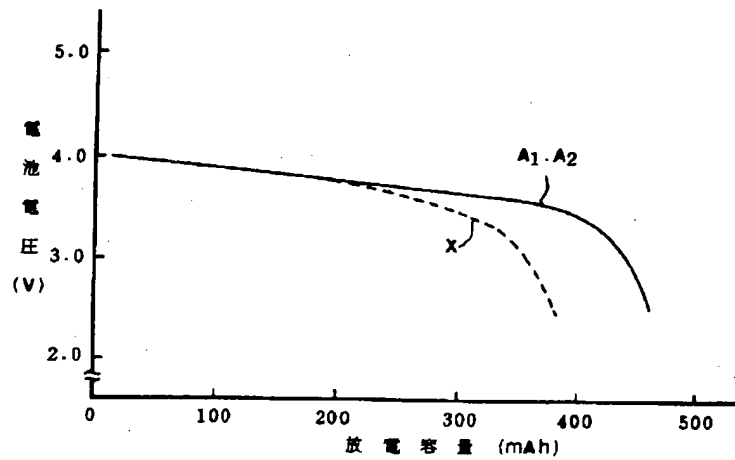
【図 6】

[Figure 6]



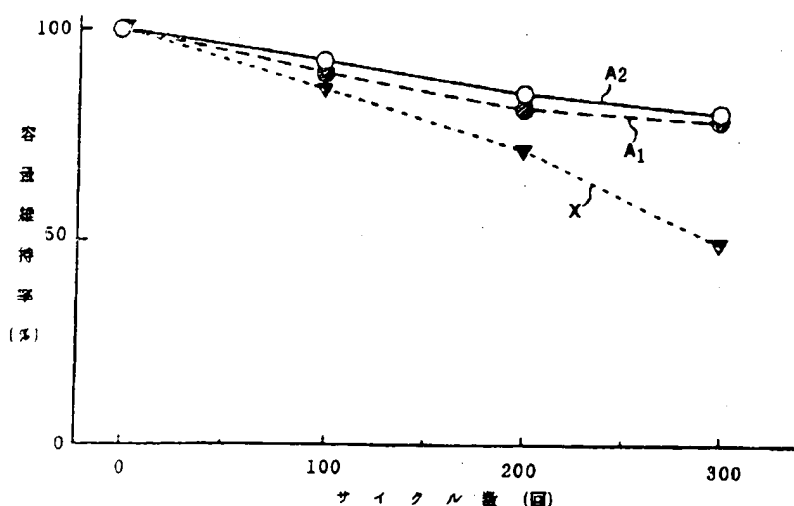
【図 7】

[Figure 7]



【図 8】

[Figure 8]



【手続補正 3】

< filing amendment >

【提出日】平成9年5月9日

[Submission Date] 1997 May 9 day

【手続補正 1】

[Amendment 1]

【補正対象考案の種別】特許

[Section of Amendment] Specification

【補正対象項目名】全文

[Amendment Item] Full text

【補正方法】変更

[Amendment Method] Modification

【補正内容】

[Content of Amendment]

【書類名】特許

[Document name] Specification

【発明の名称】非水電解液二次電池

[Title of invention] Nonaqueous electrolyte solution secondary battery

【特許請求の範囲】

[Claim(s)]

【請求項 1】 正極と、負極と、セパレータとからなる電極体と、非水電解液と、外装缶とから構成される電池電圧が3.5V以上5.0V以下の非水電解液二次電池において、外装缶材をアルミニウムとすることを特徴とする非水電解液二次電池。

[Claim 1] Battery voltage which is formed from electrode body and nonaqueous electrolyte solution and outside can which consist of positive electrode and negative electrode and separator nonaqueous electrolyte solution secondary battery which designates that outside can material is designated as aluminum in nonaqueous electrolyte solution secondary battery of the 3.5 V or greater 5.0 V or less, as feature.

【請求項 2】 前記正極の活性物質はリチウム含有化合物であり、前記負極はリチウムイオンを吸蔵、放出できる炭素質材料であることを特徴とする請求項 1 記載の非水

[Claim 2] Nonaqueous electrolyte solution secondary battery which is stated in Claim 1 which designates that active substance of aforesaid positive electrode is lithium

電解液二次電池。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、渦巻電極体を備えた高出力型の非水電解液二次電池に関するものである。

【0002】

【従来の技術】従来、非水電解液電池は、高電圧で優れた特性を有し、この特性が生かされて多用途に使用されている。

【0003】ところで、この種電池の外装缶材料として、ステンレスが一般的に用いられる。ただ、ステンレス製の外装缶を正極とする非水電解液二次電池は、電池電圧が3.5V以上の高電圧になると、長期間保存したときに、外装缶に腐食孔があいて液漏れする問題点等がある。外装缶が腐食するのは、正極外装缶に用いられているステンレス中の鉄成分が鉄イオンとなって、溶解するからである。外装缶の溶解反応が続くと、最終的には正極として使用される外装缶に腐食孔があいて電解液が漏出することになる。

【0004】そこで、正極に使用される外装缶の腐食を防止するために、外装缶をアルミニウム製とするリチウム一次電池が開発されている。溶解電圧の高いアルミニウムによって、外装缶の腐食を防止するためである。ただ、リチウム一次電池は、正極材料によって、電池電圧が多少は変動するが、充電して繰り返し使用される二次電池よりも電池電圧が低い。たとえば、時計や電卓に使用される電池であって正極材料に $(CF_x)_n$ や MnO_2 を使用するリチウム一次電池の動作電圧は、2.6～2.8V、種々の電子機器に使用される電池で正極材料に CuO 、 $Bi_2Pb_2O_5$ 、 FeS_2 を使用するリチウム一次電池の動作電圧は、1.5～1.6V、動作電圧の高い軍用に使用される正極材料に V_2O_5 、 Ag_2CrO_4 、 SO_2 、 CuS を使用するリチウム一次電池の動作電圧は1.8～3.5Vである。

【0005】リチウム一次電池は、リチウムイオン二次電池に比較して電池電圧が低いので、外装缶をステンレスからアルミニウムに変更して、正極外装缶の溶解によ

containing compound, as for aforementioned negative electrode is carbonaceous material which intercalation and deintercalation it is possible lithium ion as feature.

[Description of the Invention]

[0001]

[Field of Industrial Application] This invention is something regarding nonaqueous electrolyte solution secondary battery of high output type which has the coil electrode body.

[0002]

[Prior Art] Until recently, nonaqueous electrolyte solution battery has characteristic which is superior in the high voltage, this characteristic is utilized and is used for multi application.

[0003] By way, it can use stainless steel generally as outside can material of this kind battery. Simply, as for nonaqueous electrolyte solution secondary battery which designates outside can of stainless steel as the positive electrode, when battery voltage becomes high voltage of 3.5 V or greater, when the long term storage doing, corrosion hole opening in outside can, is a problem etc which liquid leak is done. Because iron component in stainless steel which is used for positive electrode outside can becoming the iron ion, it melts fact that outside can corrodes. When dissolution reaction of outside can continues, finally corrosion hole opening in outside can which is used as positive electrode means that electrolyte solution leaks.

[0004] Then, in order to prevent corrosion of outside can which is used for the positive electrode, lithium primary battery which designates outside can as aluminum is developed. Is in order to prevent corrosion of outside can, with aluminum where dissolving voltage is high. Simply, as for lithium primary battery, battery voltage as for some fluctuates with the anode material, but charging, battery voltage is low in comparison with the secondary battery which repetitive use is done. Being a battery which is used for for example clock and electric calculator, in anode material as for $(CF_x)_n$ and uses MnO_2 operating voltage of lithium primary battery which, As for operating voltage of lithium primary battery which uses CuO , $Bi_2Pb_2O_5$ and the FeS_2 for anode material with battery which is used for 2.6 to 2.8V and the various electronic equipment, as for operating voltage of lithium primary battery which uses V_2O_5 , Ag_2CrO_4 , the SO_2 and CuS for anode material which is used for military where 1.5 to 1.6V and operating voltage are high it is a 1.8 to 3.5V.

[0005] Because lithium primary battery, battery voltage is low by comparison with lithium ion secondary battery, the outside can from stainless steel modifying in aluminum, it is thought

る腐食を防止できると考えられている。ただ、リチウムイオン二次電池は、リチウム一次電池よりもさらに電池電圧が高く、とくに、二次電池は充電するときに、電池電圧が4.1～4.2Vと相当に高くなるので、外装缶を正極として使用した場合腐食を防止することができないと考えられていた。

【0006】正極として使用された外装缶の腐食による液漏れは、外装缶を負極とすることで解決できる。外装缶を負極とする非水電解液二次電池は、外装缶をステンレス製として腐食を防止できる。ただ、この構造の非水電解液二次電池は、正極に接続して電流を外部に取り出す端子材料に、アルミニウムやアルミニウム合金を使用する必要がある。端子材料にステンレスを使用すると、鉄が溶解されるからである。アルミニウム製の端子材料は、正極の芯材にアルミニウムを使用しているので、アルミニウムどうしの溶接となり確実に接続するのが困難で、製品の歩留が悪くなる。とくに、角形小形の非水電解液二次電池は、端子部品が小さいので、アルミニウム製端子材料を確実に接続するのが難しく、電池の歩留を低下させる。

【0007】さらに、非水電解液二次電池は、優れた耐熱性を有することも大切である。耐熱性は、非水電解液二次電池を充電するときに、放電する両使用状態に大切な特性にある。充電するときに電池温度が設定値よりも高くなると、保護回路が働いて、充電を停止させる。このため、充電時間が長くなる。また、充電中に電池温度が異常に高くなることは、電池性能を低下させる原因となる。放電中は放熱のみでなく、電池を装着している機器も温度が上がる。たとえば、非水電解液二次電池が好んで用いられるラップトップコンピュータは、CPUが動作して、発生熱量が急激に大きくなっている。このため、筐体からの放熱が難しくなる。このため、非水電解液を用い、とくに充電して使用する非水電解液二次電池は、筐体内で発生する熱をいかにして有効に放熱することが、極めて大切である。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】本願発明の目的は、上記のような問題点を解決し、高耐食性と、軽量化と、優

that it can prevent corrosion with melting positive electrode outside can. Simply, as for lithium ion secondary battery, furthermore battery voltage to be high in comparison with lithium primary battery, because especially, as for secondary battery when charging, battery voltage becomes high in 4.1 to 4.2V and suitable, when the outside can you use as positive electrode, it was thought that it is not possible to prevent corrosion.

[0006] As positive electrode it can solve liquid leak due to corrosion of outside can which is used, by fact that outside can is designated as negative electrode. nonaqueous electrolyte solution secondary battery which designates outside can as negative electrode can prevent corrosion with outside can as stainless steel. Simply, nonaqueous electrolyte solution secondary battery of this structure, connecting to positive electrode, in terminal material which removes current to outside, has necessity to use the aluminum and aluminum alloy. When stainless steel is used for terminal material, because iron is melted. Because aluminum terminal material has used aluminum for core of positive electrode, it becomes welding aluminum and being difficult to connect securely, theyield of product becomes bad. Especially, because as for nonaqueous electrolyte solution secondary battery of square small shape, terminal item is small, it is difficult, yield of battery decreases to connect the aluminum terminal material securely.

[0007] Furthermore, nonaqueous electrolyte solution secondary battery possessing heat resistance which is superior is important. heat resistance, charging nonaqueous electrolyte solution secondary battery when and, is characteristic which is important to both use state which discharge. When charging, when battery temperature it becomes high in comparison with this value, protective circuit working, charge is stopped. Because of this, charging time becomes long. In addition, while charging for battery temperature to become high in fault, the battery performance it becomes cause which decreases. While discharging not to be only a battery, equipment which mounts the battery temperature rises. for example nonaqueous electrolyte solution secondary battery liking, as for laptop computer which is used for power supply, the CPU being done acceleration, generated heat quantity has become large suddenly. Because of this, heat release from battery becomes difficult. Because of this, nonaqueous electrolyte solution battery, especially charging, nonaqueous electrolyte solution secondary battery which you use how doing heat which occurs with battery interior, whether heat release it does effectively, quite is important.

[0008]

[Problems to be Solved by the Invention] It is something which offers nonaqueous electrolyte solution secondary battery where

れた耐熱性とを実現する非水電解液二次電池を提供するものである。

【0009】

【課題を解決するための手段】本願発明の非水電解液二次電池は、電池電圧を3.5V以上5.0V以下とし、正極と、負極と、セパレータとからなる電極体と、非水電解液と、外装缶とを備える。さらに、本発明の非水電解液二次電池は、外装缶材料をアルミニウムとする。

【0010】本発明の請求項2の非水電解液二次電池は、正極の活物質をリチウム含有化合物とし、負極をリチウムイオンを吸蔵、放出できる炭素質材料とするリチウムイオン二次電池である。

【0011】

【作用】外装缶に使用される材料としては、白金、チタン、アルミニウム等が考えられるが、耐食性の面や工業的スケール（資源及び材料コスト等）等を考慮すると、使用される材料が規制され、安価で導電性も良好なアルミニウムが最適であることが判る。

【0012】そこで、本願発明は、充電状態の電圧が3.5V以上5.0V以下の非水電解液二次電池において、正極缶などの腐食を防止するために、正極缶材料をアルミニウムとするものであり、高耐食性が得られる。

【0013】また、比重の小さいアルミニウムを外装缶として用いることにより、軽量化において、優れた効果を得ることができる。例えば、正極缶として、ステンレスとアルミニウムを用いた場合の重量エネルギー密度の一比較例を表1に示す。

【0014】

object of invention of this application as description above solves problem, actualizes with high corrosion resistance and the weight reduction and heat resistance which is superior.

[0009]

[Means to Solve the Problems] Nonaqueous electrolyte solution secondary battery of invention of this application designates battery voltage as 3.5 V or greater 5.0 V or less, has with the electrode body and nonaqueous electrolyte solution and outside can which consist of positive electrode and the negative electrode and separator. Furthermore, nonaqueous electrolyte solution secondary battery of this invention designates outside can material as aluminum.

[0010] It is a lithium ion secondary battery which is made carbonaceous material where nonaqueous electrolyte solution secondary battery of Claim 2 of the this invention designates active substance of positive electrode as lithium containing compound, negative electrode the intercalation and deintercalation is possible lithium ion.

[0011]

[Work or Operations of the Invention] You can think platinum, titanium and aluminum etc, as material which is used for outside can, but when aspect and industrial scale (Such as resource and material cost) etc of corrosion resistance are considered, material which is used is regulated, the electrical conductivity it understands with inexpensive that satisfactory aluminum is the optimum.

[0012] Then, invention of this application voltage of charged state in order to prevent positive electrode can or other corrosion in nonaqueous electrolyte solution secondary battery of 3.5 V or greater 5.0 V or less, is something which designates positive electrode can charge as aluminum, high corrosion resistance is acquired.

[0013] In addition, effect which is superior aluminum where density is small as outside can by using, in weight reduction, can be acquired. As for example positive electrode can, one Comparative Example of weight energy density when stainless steel and aluminum are used is shown in Table 1.

[0014]

【表 1】

	重量エネルギー密度 (Wh/kg)
アルミニウム	97
ステンレス	65

[Table 1]

【0015】表1より、ステンレスと比較してアルミニウムでは、重量エネルギー密度は約50%増となる。

[0015] With aluminum, as for weight energy density it become: approximately 50 %increase from Table 1, by comparison with stainless steel.

【0016】さらにまた、非水電解液電池等を使用機器等に組み込む時は限られた空間しかなく、その空間をより有効に使用するためには、電池の外観は円筒形ではなく角形で、特に矩形または長円形にする方が非常に有効である。

[0016] Furthermore when and, installing nonaqueous electrolyte solution battery etc in used equipment etc, in order more to use space more effectively without only space which is limited, as for external appearance of battery it is not a cylindrical and with square, one which is made especially rectangular or the oval is very effective.

【0017】しかしながら、ここで矩形の外装缶に渦巻電極体を挿入するには、渦巻電極体は真円ではなく長円形状でなくてはならない、このとき、長円形状の渦巻電極体は、外装缶に挿入した後に真円に近い方へ戻ろうとするために（図6）、外装缶の短径及び長径に復元力が作用する。この復元力を利用して、外装缶と渦巻電極体との接触を高める、良好な電氣的接続を維持することができる。

[0017] But, coil electrode body is inserted in outside can of rectangular here, as for the coil electrode body it is not a true circle and it must be a elongated circle shape. This time, as for coil electrode body of elongated circle shape, after inserting in the outside can, (Figure 6), recovery force operates short diameter and long diameter of outside can in order to try to return to one which is close to true circle. Making use of this recovery force, contact pressure of outside can and coil electrode body is raised, satisfactory electrical connection can be maintained.

【0018】ここで、長円形状の渦巻電極の短径 a 及び長径 b と外装缶開口部内周の短径 A 及び長径 B とが、 $(a/A) \leq (b/B)$ 且つ、 $(A-a) \leq (B-b)$ のような関係にあれば、主として短径方向で渦巻電極間での緊張をなす外装缶と最外周芯体との接触集電効果の両方が最適に発揮することができる。

[0018] If here, short diameter A and long diameter B of short diameter a and long diameter b and the outside can inner perimeter of opening of coil electrode of elongated circle shape are in relationship like $(a/A) (b/B)$ and $(A - a) (B - b)$, with short diameter direction it can guarantee the both of contact electrical collection effect of tension and outside can and outermost perimeter core between coil electrode in optimum mainly.

【0019】この理由は、長円形状渦巻電極体には真円に近い方への復元力が働き、長円形状渦巻電極体の長径方向は縮む方向へ、短径方向は伸びる方向へ復元力が作用するために良好な緊迫及び接触が得られることと、短径方向のほうが渦巻電極体と外装缶とがフラットに近い部分で接触する面積が大きいことによるものである。

[0019] As for this reason, recovery force to direction which is close to true circle works in the elongated circle shape coil electrode body, as for long diameter direction of elongated circle shape coil electrode body to direction which shrinks, short diameter direction being something due to fact that the surface area which contacts with portion whose satisfactory tension and thing and short diameter direction coil electrode body and outside can where contact is acquired is closer to flat in order recovery force to operate to the direction which extends is large is

【0020】

[0020]

【実施例】以下、本発明の実施例を図面に基づいて説明する。

【0021】図1-aは本発明の非水電解液二次電池に内蔵される渦巻電極体の部分断面図、図1-bは渦巻電極体の斜視図である。

【0022】〔正極の作製〕活物質としてのコバルト酸リチウムと、導電剤としてのアセチレンブラック及び結着剤としてのフッ素樹脂ディスパージョンをそれぞれ重量比で90:6:4の比率で混練して正極合剤1-2を得た。次いで、この正極合剤を芯体1-1としてのアルミニウム製のラス板に圧延して、これを250°Cで2時間真空熱処理して正極1を作製した。尚、正極の最外周端部は正極合剤1-2を脱落させて、少なくとも芯体1-1を一部分露出させている。

【0023】〔負極の作製〕400メッシュパスのグラファイト粉末と、結着剤としてのフッ素樹脂ディスパージョンとをそれぞれ重量比で95:5の比率で混合して、負極合剤3-2を得た。次いで、この負極合剤を銅製の芯体3-1に圧延して、これを250°Cで2時間真空下で熱処理して負極3を作製した。

【0024】〔渦巻電極体の作製〕上記正極1と、負極3とをポリエチレン製微孔性薄膜のセパレータ2を介して巻回し、渦巻電極体4を作製した。

【0025】図2は、非水電解液電池の分解構成斜視図である。

【0026】上記渦巻電極体4をアルミニウム製有底矩形外装缶5中に収納する。次いで、溶媒として、エチレンカーボネートと、ジメチルカーボネートとを体積比で1:1の比率で混合して、溶質として、LiPF₆を1モル/リットルを混合溶媒に溶かした非水電解液を注液し、外装缶開口部に安全弁装置を設けた封口体（図示しない）を溶接し、密閉して容積約10ccの非水電解液電池を作製した。

【0027】次に、外装缶内周の短径をA、長径をB、渦巻電極体の短径をa、長径をbとして、 $(a/A) > (b/B)$ 且つ、 $(A-a) < (B-b)$ の関係があるときの電池を本発明電池A1として図3に示す。図3-aは渦巻電極体の断面図、図3-bは外装缶の断面図、図3-cは本発明電池A1の断面図である。

[Working Example(s)] Below, Working Example of this invention based on the drawing is explained.

[0021] As for Figure 1 - a partial cross section of coil electrode body which is built in to nonaqueous electrolyte solution secondary battery of this invention, Figure 1 - b is oblique view of coil electrode body.

[0022] [Production of positive electrode] With respective weight ratio kneading fluoro resin dispersion as acetylene black and the adhesive as lithium cobaltate and conductor as active substance with ratio of the 90:6:4, it acquired positive electrode compound 1 - 2. Next, rolling doing in aluminum lath sheet with this positive electrode compound as core 1 - 1, the 2 hours vacuum thermal processing doing this with 250 °C, it produced positive electrode 1. Furthermore flaking doing positive electrode compound 1 - 2, core 1 - 1 one part it exposes outermost perimeter end of positive electrode at least.

[0023] [Production of negative electrode] Fluoro resin dispersion as graphite powder and adhesive of 400 mesh with respective weight ratio mixing with ratio of 95:5, it acquired negative electrode compound 3 - 2. Next, rolling doing this negative electrode compound in core 3 - 1 of copper, with the 250 °C thermal processing doing this under 2 hours vacuum, it produced negative electrode 3.

[0024] [Production of coil electrode body] Above-mentioned positive electrode 1 and negative electrode 3 through separator 2 of the polyethylene microporous thin film, winding, it produced coil electrode body 4.

[0025] Figure 2 is disassembly constitution oblique view of nonaqueous electrolyte solution battery.

[0026] Above-mentioned coil electrode body 4 is stored up in aluminum bottomed rectangular outside can 5. Next, ethylene carbonate and dimethyl carbonate with volume ratio mixing with ratio of the 1:1 as solvent, LiPF₆ pouring liquid it did nonaqueous electrolyte solution which melted 1 mole/liter in mixed solvent as solute, it welded sealed body (unshown) which provides safety valve device in outside can opening, closed airtight and produced the nonaqueous electrolyte solution battery of volume approximately 10 cc.

[0027] When next, $(a/A) > (b/B)$ and, being relationship of $(A - a) < (B - b)$ the short diameter of outside can inner perimeter A and long diameter short diameter of B and the coil electrode body with a and long diameter as b, it shows in the Figure 3 with battery as this invention battery A1. As for Figure 3 - a cross section of coil electrode body, as for Figure 3 - b cross section of the outside can, as for Figure 3 - c it is a cross section of this invention battery A1.

【0028】このような上記の関係にあるときは、渦巻電極体は図6に示すような復元力が渦巻電極体の短径方向にかかるために、外装缶短径方向において、外装缶短径方向と渦巻電極体短径方向との良好な緊迫度が得られる。

【0029】また、 $(a/A) = (b/B)$ 且つ、 $(A - a) = (B - b)$ のような関係のときの電池を、本発明の実施例の電池A2とし、図4に示す。図4-aは渦巻電極体の断面図、図4-bは外装缶の断面図、図4-cは本発明の実施例の電池A2の断面図である。

【0030】本発明の実施例の電池A2は、外装缶内周の短径と渦巻電極体の短径、外装缶内周の長径と渦巻電極体の長径とがそれぞれ等しいときである。この場合は、外装缶内周の短径及び長径に渦巻電極体の短径及び長径がそれぞれに接している状態になる。

【0031】次に、 $(a/A) < (b/B)$ 且つ、 $(A - a) > (B - b)$ のような関係のときの状態の電池を比較電池Xとして図5に示す。図5-aは渦巻電極体の断面図、図5-bは外装缶の断面図、図5-cは比較電池Xの断面図である。

【0032】この場合、渦巻電極体の短径方向の寸法が外装缶内周の短径方向の寸法よりも小さいために、短径方向では接触しない状態になる。これでは、長径方向でしか緊迫度が得られないために電池特性に悪影響を及ぼす。

【0033】[実験1] 次に、本発明の実施例の電池A1及びA2と、比較電池Xのそれぞれ10個の初期内部抵抗とショート電流とを測定し、それらの平均値を表2に示した。

【0034】

【表2】

[0028] When to relationship of this kind of description above being, as for coil electrode body, because kind of recovery force which is shown in Figure 6 depends on short diameter direction of coil electrode body, satisfactory tension of outside can short diameter direction and coil electrode body short diameter direction is acquired in outside can short diameter direction.

[0029] In addition, it designates battery when relationship like $(a/A) = (b/B)$ and $(A - a) = (B - b)$, as battery A2 of Working Example of this invention, shows in Figure 4. As for Figure 4 a cross section of coil electrode body, as for Figure 4 - b cross section of the outside can, as for Figure 4 - c it is a cross section of battery A2 of Working Example of this invention.

[0030] Battery A2 of Working Example of this invention is, when short diameter of outside can inner perimeter and short diameter of coil electrode body, are equal to long diameter of outside can inner perimeter and the long diameter of coil electrode body respectively. In this case, it becomes state where short diameter and long diameter of the coil electrode body are touching respectively in short diameter and long diameter of the outside can inner perimeter.

[0031] Next, it shows in Figure 5 with battery of state when the relationship like $(a/A) < (b/B)$ and $(A - a) > (B - b)$ as comparison battery X. As for Figure 5 - a cross section of coil electrode body, as for Figure 5 - b cross section of the outside can, as for Figure 5 - c it is a cross section of comparison battery X.

[0032] In this case, dimension of short diameter direction of coil electrode body because it is small in comparison with dimension of short diameter direction of outside can inner perimeter, with short diameter direction it becomes state which does not contact. Now, adverse effect is caused to battery property because tension is acquired with only long diameter direction.

[0033] [Experiment 1] Next, it measured with battery A1 and A2 of Working Example of the this invention, and respective 10 of comparison battery X initial stage internal resistance and short current showed those mean value in Table 2.

[0034]

[Table 2]

	初期内部抵抗 (mΩ)	ショート電流 (A)
$\frac{a}{A} \geq \frac{b}{B}$ (本発明電池 A1, A2)	280	35
$\frac{a}{A} < \frac{b}{B}$ (比較電池 X)	360	20

【0035】このように本発明の実施例の電池 A1 及び A2 では、渦巻電極体の緊迫度が高くなることで、外装缶と渦巻電極体との接触強度も増加し、さらに、電極間距離も小さくなり、初期内部抵抗も小さくなり電池特性が向上する。

【0036】【実験2】図7及び図8に、本発明の実施例の電池 A1 及び A2 と比較電池 X との電池特性の比較を示す。

【0037】図7は、本発明の実施例の電池 A1、A2 及び比較電池 X の放電特性を示した図であり、測定条件は、200mA の電流で電池電圧が 4.2V に達するまで充電した後、200mA の電流で電池電圧が 2.7V に達するまで放電した曲線を示したものである。

【0038】図7より、本発明の実施例の電池 A1 及び A2 の方が、比較電池 X よりも放電容量が大きいことが判る。

【0039】また、図8は、サイクル特性を示した図であり、測定条件は 200mA の電流で電池電圧が 4.2V に達するまで充電した後、200mA の電流で電池電圧が 2.7V に達するまで放電するというサイクルを繰り返すものである。

【0040】図8より、本発明の実施例の電池 A1 及び A2 は、比較電池 X と比べて、サイクル特性が向上していることが判る。

【0041】

【発明の効果】本発明の非水電解液二次電池は、正極と、負極とセパレータとからなる電極体と、非水電解液と、外装缶とから構成される電池電圧が 3.5V 以上 5.0V 以下の非水電解液電池であって、外装缶材料をアルミニウムとするので、充電するときの高電圧に対する腐食性が向上し、かつ、電池自身の軽量化を計ることがで

[0035] This way with battery A1 and A2 of Working Example of this invention, by the fact that tension of coil electrode body becomes high, also contact strength of outside can and coil electrode body increases, furthermore, also the electrode spacing is small either, initial stage internal resistance to be small or battery property improves.

[0036] [Experiment 2] In Figure 7 and Figure 8, comparison of battery property of battery A1 and A2 and the comparison battery X of Working Example of this invention is shown.

[0037] Figure 7 battery A1 of Working Example of this invention, is figure which shows discharge property of A2 and comparison battery X, measurement condition, until battery voltage reaches to 4.2V with current of 200 mA, after charging, until battery voltage reaches to 2.7V with current of 200 mA, is something which shows curve which discharges.

[0038] From Figure 7, battery A1 of Working Example of this invention and A2, the discharge capacity being large in comparison with comparison battery X you understand.

[0039] In addition, Figure 8 is figure which shows cycle property, measurement condition until battery voltage reaches to 4.2V with current of 200 mA, after charging, until battery voltage reaches to 2.7V with current of the 200 mA, is something which repeats cycle that discharges.

[0040] From Figure 8, as for battery A1 and A2 of Working Example of the this invention, it understands that cycle property has improved in comparison with the comparison battery X.

[0041]

[Effects of the Invention] Because nonaqueous electrolyte solution secondary battery of this invention battery voltage which is formed from the electrode body and nonaqueous electrolyte solution and outside can which consist of positive electrode and the negative electrode and separator being nonaqueous electrolyte solution battery of 3.5 V or greater 5.0 V or less,

きる。

【0042】さらに、本発明の非水電解液二次電池は、外装缶をアルミニウムとするので、充電するときに内部で発生する熱を外装缶から効率よく放熱する。アルミニウムの熱伝導率が、ステンレス等に比較して極めて大きいからである。このため、本発明の非水電解液二次電池は、急速充電されるときに、保護回路が動作するのを防止して、短時間で急速充電できる特長がある。また、周囲に発熱量の多い部品が内蔵される好ましくない温度環境で使用されても、電池の内部で発生する熱をアルミニウム製の外装缶から有効に放熱する。このため、厳しい使用環境においても、安心して使用できる特長がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明電池の渦巻電極体の構成図である。

【図2】 本発明電池の分解構成図である。

【図3】 a 本発明の実施例の電池A1の渦巻電極体断面図である。

b 外装缶の断面図である。

c 本発明電池A1の断面図である。

【図4】 a 本発明電池A2の渦巻電極体断面図である。

b 外装缶の断面図である。

c 本発明電池A2の断面図である。

【図5】 a 比較電池Xの渦巻電極体断面図である。

b 外装缶の断面図である。

c 比較電池Xの断面図である。

【図6】 渦巻電極体の復元力の説明図である。

【図7】 放電特性を示す図である。

designates outside can material as aluminum, when charging, corrosiveness for high voltage improves, at the same time, can measure weight reduction of battery itself.

[0042] Furthermore, because nonaqueous electrolyte solution secondary battery of this invention designates outside can as the aluminum, when charging, heat which occurs with interior to be efficient heat release is done from outside can. Because thermal conductivity of aluminum, quite is large by comparison with the stainless steel etc. Because of this, as for nonaqueous electrolyte solution secondary battery of this invention, when high speed charging being done, preventing fact that protective circuit operates, there is a feature which high speed charging it is possible with short time. In addition, part where heat emission is many in periphery is built in with desirable temperature environment being used, heat which occurs with the interior of battery heat release is done effectively from aluminum outside can. Because of this, regarding harsh use environment, with confidence, there is a feature which can be used.

[Brief Explanation of the Drawing(s)]

[Figure 1] It is a configuration diagram of coil electrode body of this invention battery.

[Figure 2] It is a disassembly configuration diagram of this invention battery.

[Figure 3] It is a coil electrode body cross section of battery A1 of Working Example of a this invention.

It is a cross section of b outside can.

It is a cross section of c this invention battery A1.

[Figure 4] It is a coil electrode body cross section of a this invention battery A2.

It is a cross section of b outside can.

It is a cross section of c this invention battery A2.

[Figure 5] It is a coil electrode body cross section of a comparison battery X.

It is a cross section of b outside can.

It is a cross section of c comparison battery X.

[Figure 6] It is an explanatory diagram of recovery force of coil electrode body.

[Figure 7] It is a figure which shows discharge property.

【図 8】 サイクル特性を示す図である。

【符号の説明】

1 正極

1 - 1 正極芯体

1 - 2 正極活物質

2 セパレータ

3 負極

3 - 1 負極芯体

3 - 2 負極活物質

4 渦巻電極体

5 アルミニウム外装缶

A 1 本発明電池

A 2 本発明電池

X 比較電池

[Figure 8] It is a figure which shows cycle property.

[Explanation of Reference Signs in Drawings]

1 * * * * * positive electrode

1 - 1 * * * * * positive electrode core

1 - 2 * * * * * positive electrode active material

2 * * * * * separator

3 * * * * * negative electrode

3 - 1 * * * * * negative electrode core

3 - 2 * * * * * negative electrode active material

4 * * * * * coil electrode body

5 * * * * * aluminum outside can

A1 * * * * * this invention battery

A2 * * * * * this invention battery

X * * * * * comparison battery